

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien.)

Ökologie und Revierverhältnisse beim Schriftbarsch (*Serranus scriba* Cuv.).

Von

Rosl Kirchshofer.

Mit 3 Textabbildungen.

I. Einleitung.

Beim Tauchen in der Adria beobachtete ich zuerst zufällig, später systematisch das Verhalten des Schriftbarsches (*Serranus scriba* Cuv.), eines im Litoral der Adriaküsten häufigen Fisches. Es fiel mir auf, daß die Tiere immer einzeln bei Felslöchern, Geröllinseln oder Felsblöcken standen. Dies läßt auf eine solitäre, wöglich territorial Lebensweise schließen. Im Anschluß an Cichlidenfreilandbeobachtungen war es nun für mich interessant, diesen Barschartigen genauer kennenzulernen, seine Lebensweise und sein Verhalten zu studieren. Das gelang mir umso leichter, als ich mit Unterstützung des Wiener Zoologischen Universitätsinstitutes und des Meeresbiologischen Institutes in Rovinj, Jugoslawien, meinen Aufenthalt auf zwei Monate ausdehnen und sowohl an geeigneten Küstenstellen im Freiland, wie auch in Seewasserbecken des Institutes Beobachtungen anstellen konnte. Dafür sei beiden Instituten an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Wie aus der mir zugänglichen Literatur ersichtlich, ist über das Freileben dieser Art und ihr Verhalten nur sehr wenig bekannt. Ich legte daher größten Wert auf Freilandbeobachtungen, da sie in erster Linie Einblick in das Leben einer Art gewähren und die Abgestimmtheit zwischen Art und Biotop erkennen lassen. Vor allem Revieruntersuchungen sind, soll etwas Allgemeingültiges ausgesagt werden, am besten im natürlichen Lebensraum durchzuführen.

II. Methodisches und Arbeitstechnisches.

Die Untersuchung basiert auf zwei nebeneinanderlaufenden Beobachtungsreihen, deren eine im Freiland, die andere in einem Seewasserbecken des Institutes durchgeführt wurden.

Waren im Freiland vor allem der Lebensraum und die Revierverhältnisse zu untersuchen, so ermöglichten die vergleichsweise angestellten Aquarienbeobachtungen detailliertere Feststellungen über Verhaltensweisen des Beuteerwerbes, des Kampfes und der Verteidigung; ferner konnte die Aufteilung eines neuen Gebietes und das Verhalten im engen Raum untersucht werden. — Diese Ergänzung der Freilandbefunde durch an gefangengehaltenen Tieren gewonnene scheint mir eine für die vergleichende Ethologie günstige Arbeitssynthese zu sein. Sie schließt viele Fehlerquellen, die eine einseitige Anwendung jeder der beiden Arbeitsweisen in sich birgt, aus.

Zur Freilandarbeit verwendete ich Tauchbrille und Schnorchel, mit deren Hilfe ich längere Zeit ruhig an der Wasseroberfläche liegend beobachten konnte. Zwei mattgeschliffene Messingplatten, an einer Schnur um den Hals getragen, erlaubten jederzeit auch unter Wasser die für den Verhaltensforscher so notwendigen Notizen. Vervollständigt wurde die Ausrüstung durch eine Dose seewasserfester Ölfarbe samt Pinsel (zu Markierungszwecken) und einer 10 m langen Meßschnur.

Diese vielleicht noch etwas ungewöhnliche Art einer wissenschaftlichen Verhaltensuntersuchung setzt selbstverständlich einige Schwimm- und Tauchkenntnisse voraus, doch liegen die eigentlichen Schwierigkeiten wo anders. So einfach sie vielleicht erscheinen mögen, sollen sie doch erwähnt werden, da der Erfolg der Arbeit von ihrer Meisterung abhängt. In meinem Fall waren es die ganz auseinanderliegenden Tatsachen der a) Gewöhnung der Untersuchungstiere an den Beobachter und b) das Abkühlen dieses im Wasser. a) Da ich mich direkt in den Lebensraum der Fische begab und sie trotz meiner Anwesenheit darin beobachten wollte, mußte ich sie an meine Anwesenheit gewöhnen. Dies ist nun nicht schwer, erfordert aber Zeit. Daher ist diese Gewöhnungszeit schon bei der Festlegung der Arbeitszeit mit zu berücksichtigen, sonst könnte diese zu kurz oder die Ergebnisse, gewonnen an dauernd gestörten Tieren, verfälscht werden. b) Um lange Beobachtungszeiten zu bekommen, wäre eine Ergänzung der Ausrüstung durch einen Gummianzug von Vorteil. Im normalen Schwimmkostüm muß man erst ungefähr jede Stunde, später jede $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Stunde aus dem Wasser heraus, da der Körper immer leichter und schneller Wärme verliert und auskühlt. Ich mußte ohne Gummianzug arbeiten und half mir durch starkes Einfetten der Haut, doch waren Beobachtungen an bewölkten Tagen und in der letzten Arbeitswoche nicht mehr angenehm durchzuführen

Gelingt es aber, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden, dann ist gerade diese Art der Unterwasserbeobachtung eine der schönsten Arbeiten, die ein Tierpsychologe sich wünschen kann.

Zu Vergleichszwecken wählte ich drei Untersuchungsgebiete, in denen die Standorte der Fische mit Ölfarbe markiert wurden. Ein Vergleich dieser ökologisch verschiedenen Küstenstreifen miteinander und ein Vergleich ihrer Besiedlungsdichte ergaben den optimalen Biotop. Außerdem vermaß ich ein 400 m² großes Areal, fertigte davon eine Geländeskizze an und trug Standorte und Reviere der hier wohnenden Fische ein (Abb. 2, 3). Der so vermessene Bereich war gleichzeitig Hauptuntersuchungsgebiet.

Das Aquarium versah ich mit Schottergrund und einigen ulvenbewachsenen Felsen als Sichtschutz. Es wurde dauernd von frischem Seewasser durchspült. Hier konnte ich 4 erwachsene *Serranus scriba* halten und beobachten.

III. Verbreitung, Artcharakteristika.

Serranus scriba, ein Vertreter der Zackenbarsche, ist ein seit dem Altertum bekannter Bewohner des Mittelmeeres, doch kommt er auch im Atlantik längs der Küsten Südfrankreichs und Portugals vor und bei den Kanarischen Inseln (Risso, 1826; Guichenot, 1850; Canestrini, 1872; Boulenger, 1895; Zolezzi, 1939). Nach Ninni (1931) fehlt er bei Gibraltar; Günther (1859) erwähnt sein Vorkommen im Schwarzen Meer und dies findet in der Arbeit von Andriashew (1944) seine Bestätigung.

Der Schriftbarsch wird etwa 20—30 cm lang und bis 500 Gramm schwer (Brehm 1914). Auffällig und für jeden kenntlich machen ihn der vorstehende Unterkiefer, der gezähnelte Vorkiemendeckel und der mit drei Dornen versehene Hauptkiemendeckel; ferner die blaue Schriftzeichnung auf dem Kopf, der er seinen Namen verdankt und die dunklen Querbänder des Rumpfes. Er hat in der Rückenflosse 10, in der Afterflosse zwei stachelige Flossenstrahlen. — Bezüglich genauerer morphologischer Beschreibung sei nachdrücklich auf solche in den Werken von Brunnich (1768), Cuvier et Valenciennes (1828), Bloch (1790), Günther (1859), Moreau (1881), Döderlein (1889), Boulenger (1895), Ninni (1931), Zolezzi (1939) und Soljan (1948) verwiesen.

Hier soll nur die Färbung genauer behandelt werden, da sie mit verschiedenen Verhaltensweisen in engstem Zusammenhang steht.

Die oben genannten Autoren sind bezüglich der Farbzeichnung nicht immer einer Meinung und Ninni (1931) gibt sie als sehr variabel an. Cuvier et Valenciennes (1928) stellen fest, daß sie nicht lange nach dem Tod erhalten bleibt und mit dem Alter und der Jahreszeit wechselt. Dem schließt sich auch Döderlein (1889) an und erklärt zusätzlich die Färbung als auch von der Umgebung abhängig. Zolezzi (1939) berichtet, daß auf Sandgrund gefangene Tiere sich durch eine weniger intensive Färbung auszeichnen.

Im allgemeinen werden folgende Zeichnungsmuster angegeben: Körpergrundfarbe gelb bis rötlich; Kopf an der Unterseite braun, an der Seite mit azur- und silberblauen, Schriftzeichen ähnelnden Linien bedeckt. (Diese werden als die konstantesten Farbzeichen angegeben). Der Körper trägt 5—9 dunkle, seitliche Querbänder, die sich gabeln können. Die unpaaren Flossen, vor allem im weichhäutigen Teil, sind gelblich mit roten Tupfen; die Bauchflossen graublau mit roten Punkten; die Brustflossen gelblich mit verblichenen blauen Querstreifen.

Ich konnte die Färbung im Sommer an erwachsenen, lebenden Tieren beobachten und kam zu folgenden zusätzlichen Ergebnissen, die in den genannten Arbeiten nicht oder nur flüchtig beschrieben werden:

Auffällig ist ein normal vorhandener, dunkelbrauner Augstreifen, der von der Schnauzenspitze (Oberkiefer) über das Auge nach hinten zieht und noch vor der ersten dunklen Querbinde endet. Er ist nicht immer intensiv gefärbt. In der Literatur wird diese Kopfzeichnung nur von Boulenger (1895) erwähnt.

Von den dunklen Querbinden geht die erste noch vollständig über den Kiemendeckel. Die zweite teilt sich. Ihr erster Ast verläuft noch teilweise über den Kiemendeckel und umschließt dann die Basis der Pectoralis (bei Cuvier, Moreau und Doderlein angeführt). Spreitet der Fisch nun beim Imponieren den Kiemendeckel ab, so gleicht dieser Teil der Querbinde (darin finden sich die drei Dornen) einem Augfleck. — Ihr zweiter Ast zieht schräg nach hinten unten. Die dritte und vierte Querbinde können auch zweigeteilt sein. Sie enden schon in Seitenmitte, während die drei

oder vier letzten meist bis zur Anals hinunterreichen. Alle Querbinden setzen sich auch in die Rückenflosse hinein fort.

Unter den dritten bis fünften Querbändern liegt ein leuchtend blauer und während der Beobachtungszeit immer vorhandener Fleck. Er wird nur von Brunnich (1768) erwähnt. Zolezzi (1939) spricht von schwachen blauen Bändern auf dem Bauch.

Bei Erregung können sich die Fische dunkelbraun bis fast schwarz verfärben. Diese Farbänderung beginnt am Kopf und Rücken und kann sich über den ganzen Körper ausbreiten. Sie tritt schnell auf und kann eben so schnell wieder verschwinden. Sie erinnert an die plötzlichen Farbänderungen bei Cichliden, die Baerends (1950) beschreibt.

IV. Ökologisches.

1. Bisher Bekanntes.

Als Lebensraum dieses Fisches wird von verschiedenen Autoren das Litoral der Felsküsten angegeben. Risso (1826) und Cuvier et Valenciennes (1828) berichten, daß er das ganze Jahr hindurch vorkommt und sich mit Vorliebe unter mit Pflanzen bewachsenen Felsen aufhält. Auch Canestrini (1872) gibt an, er wohne zwischen den dem Strand zunächst gelegenen Klippen an wenig belebten Orten. Nach Brehm (1914) bilden steinige Küsten, die reich an kleinen Fischen und Krebsen (namentlich Garneelen) sind und Höhlungen zum Versteck haben, seinen bevorzugten Aufenthalt. Zolezzi (1939) stellt zusätzlich fest, daß er auch auf sandigem Grund nicht selten ist und gibt Aufschluß über seine Ernährung.

2. Untersuchungsgebiete.

Mein Hauptuntersuchungsgebiet war das Kap montauero, eine von den Badenden wegen Zerrissenheit und Zerklüftetheit des Strandes gemiedene Landzunge, etwa 3 km südlich von Rovinj. Das eine Vergleichsgebiet lag im Valdibora, einer Bucht 1½ km nördlich, und das zweite am Punta corrente, 4 km südlich von Rovinj (Abb. 1).

Am Kap montauero fällt die in viele Vorsprünge gegliederte Klippenküste 1½—2 m tief ins Meer ab, bildet dort eine ½ m unter

dem Wasserspiegel gelegene Terrasse, die sich senkt und ebenfalls in Felsnasen und -vorsprünge aufgelöst zu einer zweiten, tieferen Terrasse abbricht. Diese sinkt ähnlich zu dem 4—6 m tief gelegenen Meeresboden ab (Abb. 3). Der ganze terrassenartige Küstenabfall ist 10—18 m breit und geht dann in Geröllsande des Meeresbodens über. Zwischen den einzelnen Felsnasen und -vorsprüngen ziehen mehr oder weniger breite Schotterrinnen. Außerdem

gibt es viele verschieden große, kesselartige Vertiefungen, in deren Mitte Steinblöcke liegen. In den Wänden der Felsabbrüche sind kleine Höhlungen. Auffällig ist eine dichte Algenvegetation, in der *Zyستosira* am häufigsten vorkommt (Abb. 2).

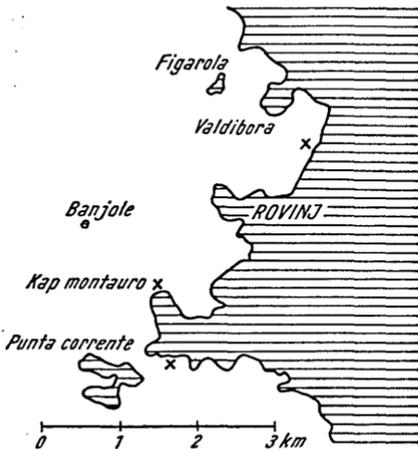


Abb. 1. Übersichtsplan von Rovinj und Umgebung. Die Kreuze bezeichnen die Untersuchungsgebiete.

Wie ich feststellen konnte, bewohnt *Serranus scriba* fast ausschließlich diese Phytalstreifen. Die natürlichen Höhlen und Spalten bilden seine Standorte. Er teilt sie nicht selten mit Vertretern der Labridae und Gobidae. Auch Krabben und Anemonen habe ich als Mitbewohner der Höhlen angetroffen. Überhaupt zeigte sich das Litoral an dieser Stelle besonders fischreich und ich konnte regelmäßig Schwärme von *Sargus vulgaris* Geoffr., *S. annularis* Geoffr., und *S. rondeletti* Cuv. antreffen. Vereinzelt beobachtete ich *Box salpa* und *Chrysophris aurata* Cuv., *Belone acus* Risso und *Charax puntazzo* C. V. und immer die einzeln lebenden Gobidae, Labridae und Plenidae, deren Bestimmung nach Gattung und Art mir im einzelnen nicht möglich war. Mitunter tauchten *Heleastes*- und Seebarschwärme auf.

Das Kap weist gegenüber der anderen Küste etwas extreme Verhältnisse auf. Hier und am Punta corrente herrscht ziemlich starke Meeresströmung. Durch seine exponierte Lage machen sich außerdem alle Wetterunbilden besonders bemerkbar. Bei Sturm gischtet die Brandung weit über das Ufer hinauf und überschwemmt

es. Noch tagelang nachher, wenn ringsum das Wasser schon längst beruhigt ist, gibt es hier noch starken Wellengang. Dagegen ist das Valdibora fast immer ruhig, es liegt gegen die häufigen Südwinde geschützt.

An ruhigen Tagen ist aber auch am Kap montauro das Wasser durchsichtig klar und ermöglicht ein gutes Beobachten.

Die Geländeverhältnisse am Punta corrente waren etwas anders: Hier fällt das Phytal zu einer einzigen, flachen zum Meeresboden sich senkenden, breiten Terasse (über 20 m) ab. Diese wird von schmalen, tiefeingesenkten Schotterrinnen durchschnitten. Es gibt weniger Kessel und Höhlungen. Die Algenvegetation ist dicht, *Zyrtosira* häufig. Das Wasser ist außerordentlich klar.

Im Valdibora ist die Phytalzone etwa 15 m breit und spärlicher. *Zyrtosiren* fehlen fast vollständig. Die Küste besteht aus künstlich aufgeschichteten Felsblöcken. Der Abfall im Wasser ist flach und reicht weit in die Bucht hinaus. Der Meeresboden ist wenig gegliedert, die vielen Felsnasen, Schotterrinnen, Höhlen und Felstrümmer der anderen Gebiete fehlen. An ihrer Stelle haben wir hier große Steinplatten und Riesenblöcke ohne Spalten. Das Wasser ist sehr häufig trüb.

3. Besiedlungsdichte, optimaler Biotop.

Am Kap montauro zählte ich in einem Küstenstreifen von 90 m Länge und bis zu 20 m Breite 24 Fische. In dem 50 m langen Untersuchungsgebiet des Punta corrente fand ich 8, in dem 200 m langen des Valdibora drei Fische.

Ein Vergleich der Zahlen zeigt, daß das Kap montauro und der Punta corrente viel dichter besiedelt sind als das Valdibora. Die Gebiete rangieren: Kap montauro, Punta corrente, Valdibora.

Natürlich sagen diese noch geringen Zahlenunterlagen noch nichts endgültiges aus, doch zeigen sie ganz auffällige Unterschiede in der Besiedlungsdichte der einzelnen Untersuchungsgebiete. Dies im Zusammenhang mit der ökologischen Verschiedenheit gibt zu denken.

Das am reichsten strukturierte und differenzierte Gebiet am Kap montauro zeigt die dichteste Besiedlung. Die vielen Felsvorsprünge, Schotterrinnen, Felsblöcke und -höhlen und die Bepflanzung teilen das Gebiet natürlich unter und gewähren einen guten

Sichtschutz. Der dichte Algenrasen liefert zusätzlich ergiebige Jagdgründe. Beides: gute Gliederung und dichter Algenbestand fehlen im Valdibora; auch die Strömung und klares Wasser.

Am Punta haben wir wohl guten Algenbewuchs, auch klares Wasser und Strömung, aber das Gebiet ist weniger gut gegliedert.

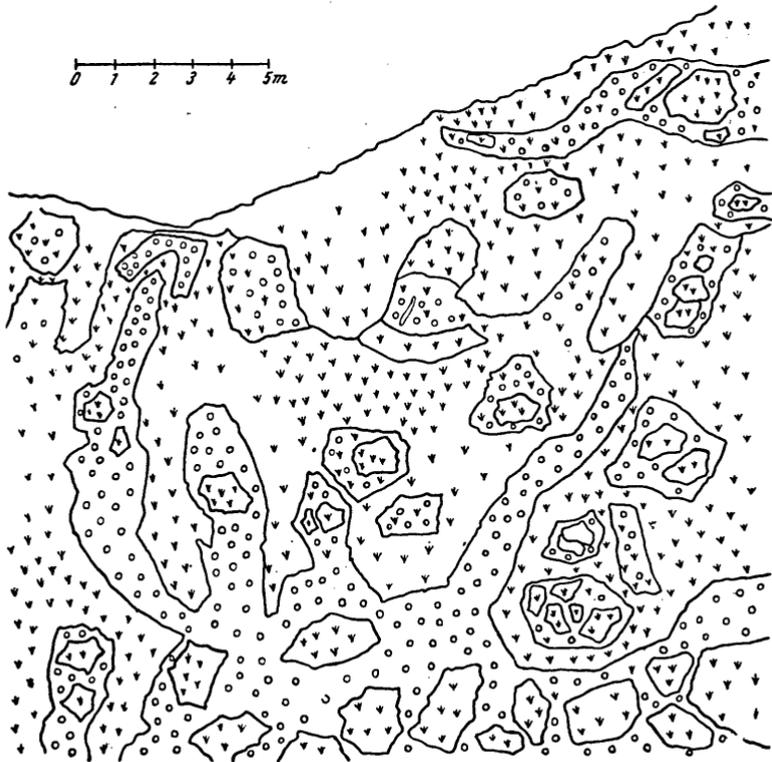


Abb. 2. Das Hauptuntersuchungsgebiet vom Kap montauro: Pflanzen und Schotterverteilung.

Diese Beobachtungen zeigen im Vergleich mit früher an Fischen durchgeführten Untersuchungen, daß unter allen übrigen, vielleicht auch noch maßgeblichen Komponenten, die der Raumgliederung und Bepflanzung für die Besiedlungsdichte die wichtigsten sind. — Breder (1936) am Schwarzbarsch, Wunder (1930) sowie Ter Pelkwijk und Tinbergen (1937) am Stichling beobachteten, daß mehr Tiere in einem Aquarium gehalten und zur Zucht gebracht werden können, wenn dieses gut bepflanzt oder

durch Sichtschirme unterteilt war. Wie ich in den Oasentümpeln Gafsas an territorialen Cichlidenmännchen der Art *Haplochromis desfontainesii* feststellen konnte, ist die Größe ihrer Balzreviere unter anderem auch von der Bodenstrukturierung abhängig. Reviere auf einformig glattem Bodengrund sind größer als solche am

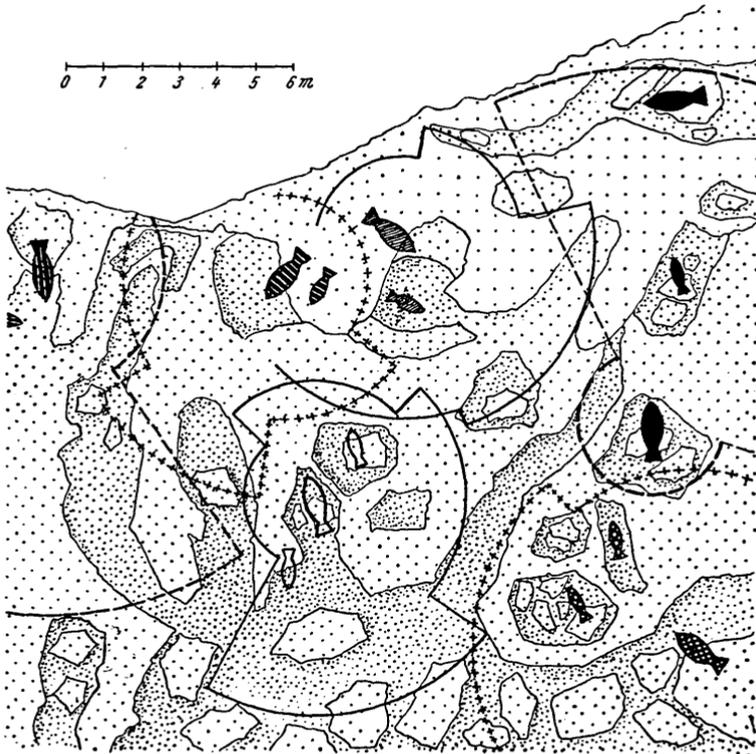


Abb. 3. Das Hauptuntersuchungsgebiet vom Kap Montauro: Einzelreviere mit den Standorten. Die Kreisbögen geben die Revierausdehnung an; die Radien stellen nur Hilfslinien dar, um einen geschlosseneren Überblick zu geben. Die großen Fische veranschaulichen Heime I. O. (Zentren), die kleinen Heime 2. O. Terrasse 1 ist am schwächsten, Terrasse 2 stärker und der Meeresboden am dichtesten punktiert.

Rand von Wasserpflanzenwäldern, Ufern, oder in denen Steine und Pflanzenbüscheln sind (Kirchshofer 1953). Der Sichtschutz gegen den Nachbarn spielt bei vielen territorialen Fischen eine große Rolle für die Besiedlungsdichte und die damit eng zusammenhängende Reviergröße.

Das Revier von *Serranus scriba* ist ein Jagd- oder Nahrungsrevier (hier im Gegensatz zu ausschließlichen Brut- und Balzrevieren gebraucht), das heißt seine Größe ist weiters abhängig von der notwendigen Nahrungsmenge. Nach Brehm (1914) und Zolezzi (1939) und meinen eigenen Beobachtungen ist *Serranus scriba* ein Kleintierfresser (vorwiegend Crustaceen, Fische, Mollusken), der in den Algenbeständen jagt. Der Bepflanzung kommt somit doppelte Bedeutung zu: die der Raumstrukturierung und der Nahrungsgrundlage.

Zusammenfassend: Die Besiedlungsdichte ist umso größer, je stärker der Lebensraum strukturiert und je dichter die Bepflanzung ist. Die Reviergröße steigt mit der Einförmigkeit des Untergrundes und geringer Bepflanzung. — Das Beispiel des Punta corrente zeigt, daß gut bepflanzte, aber weniger gut gegliederte Gebiete schwächer besiedelt sind als wenn beide Voraussetzungen erfüllt sind. Somit ist als optimaler Biotop, der eine dichte Besiedlung bei möglichst kleinen Revieren ermöglicht und damit der Art gute Entwicklungschancen bietet, im Falle von *Serranus scriba* ein felsiges, gut gegliedertes, dichtes Phytal des Litorals anzusehen.

V. Revierverhältnisse.

1. Raumgebundenheit.

Die Frage der Standorttreue wäre am klarsten an gezeichneten Fischen zu untersuchen. Dies war in meinem Fall unmöglich. Doch läßt auch meine Methode (Markieren der Standorte, langdauerndes Beobachten eines kleinen Gebietes) sichere Schlüsse zu. — Immer wieder, Tag für Tag trifft man an denselben Stellen Tiere an, die ihren Platz auch während länger dauernder Beobachtung nicht verlassen. Im Laufe der Zeit wurde ich mit den Lebensgewohnheiten einzelner Tiere so vertraut, daß ich, fand ich z. B. einen nicht bei seiner Höhle, schon wußte, wo ich ihn noch finden konnte.

Tatsächlich ist es so, daß jedes Tier einen festen Standort, eine Höhle im Felsen oder unter Steinen, oft sogar mit zwei oder mehr Ausgängen hat. Dieser Standort ist das Zentrum eines Gebietes, das nur von ihm bewohnt wird: seines Reviers. Ich möchte ihn nach Hediger (1946) als Heim erster Ordnung (H. 1. O.) bezeichnen. Von hier aus führt der Fisch alle Unternehmungen durch, hieher

flüchtet er bei Gefahr und hält sich stundenlang (in Nacht, bei Schlechtwetter, zur Ruhe) auf.

Da die Territorien von *Serranus scriba* ihrer ganzen Art nach gut mit denen der Säugetiere zu vergleichen sind, möchte ich auch für sie die sehr allgemein gehaltene Definition Hedigers übernehmen, wonach das Revier der vom Individuum oder einer organisierten Vielheit verteidigte Raumausschnitt ist.

Am Kap montau sind die Gebiete 50—60 m² groß. Sie haben keine scharfen Grenzen, wie etwa die Balzreviere der Cichliden, sondern überlappen einander an den Rändern. Diese Überlappungsstreifen, in denen die benachbarten Fische abwechselnd jagen, stellen zugleich neutrale Zonen dar. Sie sind mit den neutralen Zonen, den „Überlandstraßen (Hediger 1949)“ zwischen den Säugetierterritorien vergleichbar. In ihnen dulden sich die Nachbarn, oder sie beschränken ihre Auseinandersetzungen auf leichtes Imponieren, wobei sie den Abschwimmenden nicht verfolgen. Abgesehen davon nimmt die Heftigkeit der Verteidigung, des Kampfes vom Zentrum gegen die Peripherie des Reviers überhaupt ab, wie dies auch von anderen territorialen Tieren bekannt ist. Die Kampfbereitschaft macht eher einer Fluchtbereitschaft Platz.

Abb. 3 zeigt die Reviere von 6 am Kap beheimateten Fischen. Die Skizze veranschaulicht die Wahl der Standorte, Größe und Überlappung der einzelnen Reviere.

Die Tiere verlassen ihre Territorien fast nie und selbst wenn sie es tun, kommen sie über die Nachbarreviere nicht hinaus. Sie sind fest an den einmal erworbenen Raum gebunden.

Interessant wäre in diesem Zusammenhang die Frage der Eingliederung des Nachwuchses zu untersuchen. Doch würde dafür sehr viel Zeit notwendig sein.

Wie aus all dem Vorhergesagten ersichtlich, ist *Serranus scriba* solitär lebend, wobei unter dem Ausdruck solitär „einzeln lebend“ und nicht „von den anderen abgesondert, für sich allein“ verstanden wird. Denn an den Reviergrenzen kommt der Fisch immer wieder mit seinen Nachbarn in Berührung und nimmt Bezug auf sie. Diese Art von „solitär leben“, bei der Revier an Revier grenzt, also praktisch der ganze Biotop der Art in Territorien aufgeteilt ist, möchte ich auch unter die Bezeichnung der „Territorialen Sozietät“ einreihen. Baerends (1950) definiert sie als eine Sozietät, in der alle Mitglieder gleichrangig sind und Territorien besitzen, in wel-

chen sie nur ihre Partner dulden. Nur daß bei *Serranus scriba* eine solche Sozietät das ganze Jahr über zu bestehen scheint, während nach den meisten bisherigen Beobachtungen (vor allem an Fischen und Vögeln), auf welche Baerends sich stützt, eine solche nur zur Fortpflanzungszeit konstituiert wird und nur einen bestimmten Biotopausschnitt umfaßt, während die Tiere sonst in Schwärmen leben.

Unter anderem diskutiert Baerends und viele andere vor ihm auch die Zweckmäßigekeitsfrage der Territorien. Ähnliche Überlegungen drängten sich mir bei den Cichlidenfreilandbeobachtungen und auch bei dieser Untersuchung auf.

Bei den Cichlidae und den ebenfalls gut untersuchten Centrarchidae (Breder 1936) ist die Reviergründung ausschließlich Sache der Männchen und steht in engstem Zusammenhang mit der Fortpflanzung, die dadurch ungestört verlaufen kann.

Bei *Serranus scriba* erstreckt sich im Gegensatz dazu die Territorialität auf alle Individuen, was mit dem Hermaphroditismus der Art in Zusammenhang stehen mag. An zusätzlichen Vorteilen bietet ihnen das Revier noch die einer Futterreserve und einer Regelung der Bevölkerung, zwei Punkte, welche Meise (1936) in seiner Revierdefinition schon berücksichtigt.

2. Strukturierung des Reviers durch das Individuum.

Innerhalb der territorialen Sozietät bewohnt jedes Tier sein Revier und begegnet Artgenossen nur an dessen Grenzen. Sie sind aneinander nicht sehr interessiert; ihr Interesse ist meist feindlicher Natur. Das war auch im Aquarium zu beobachten, wo sie nach dem Einsetzen die dunkelsten Ecken aufsuchten. Dort standen sie dicht gedrängt, ohne voneinander Notiz zu nehmen. Sobald sie aber etwas eingewöhnt waren, begannen sie gegeneinander zu imponieren, beim Füttern sich zu bekämpfen und schließlich Kleinreviere, sozusagen nur „Zentren“ oder „Heime erster Ordnung“ zu verteidigen.

Im eigenen Gebiet ist der Fisch bestens orientiert. Wo er sich auch gerade aufhält, er findet zielgerichtet und auf dem kürzesten Weg zu seinem Zentrum. Beim Beobachten zeigte sich, daß beim Heimschwimmen immer wieder bestimmte Wege eingehalten wurden: z. B. um eine bestimmte Felsenase herum u. ä. m. Außer dem

Zentrum hat er dann in seinem Revier noch andere Plätze, die zu Ruhe oder Schutz aufgesucht werden. Sie stellen Heime zweiter, dritter ... Ordnung dar (Hediger 1946). Auch die Jagdgebiete, die Algenrasen in den einzelnen Gebieten sind verschiedenwertig: einer ist besonders bevorzugt, während anderen nur seltene oder kurzfristige Besuche abgestattet werden. So teilt der Fisch sein Territorium in Schutz- und Jagdplätze unter, die durch „feste Wege“ verbunden sind und im einzelnen für ihn verschiedene Valenzen haben. Wir finden große Ähnlichkeit mit der Raumstrukturierung vieler Säugetierterritorien, die Hediger (1946/49) genau beschreibt. *Serranus scriba* lebt in einem festen Raumsystem. Wieweit dies auch hier mit einem festen Zeitsystem gekoppelt ist, darüber kann vorläufig wenig ausgesagt werden. Um das genauer zu untersuchen, müßte ein längerer, ja stundenlanger Aufenthalt im Wasser gewährleistet sein. Auffällig erscheint mir nur, daß die Tiere gegen Abend häufiger an ihren Jagdplätzen anzutreffen waren als tagsüber.

Diese allgemeinen Ergebnisse möchte ich nun an einigen konkreten Beispielen veranschaulichen:

Fisch 1 (siehe Abb. 3) bewohnt in seinem Revier eine ziemlich große, etwa 40—50 cm in den Felsen hineingehende Höhle. Sie ist sein Heim 1. O. Er kann vollständig in ihr verschwinden. Meist steht er, mit dem Kopf ein Stück aus der Höhle herausschauend, ruhig flossenschlagend. Nähert man sich ihm plötzlich, so verschwindet er rückwärts schwimmend ganz in ihr. War er nun nicht in seiner Höhle, auch nicht in seinem Jagdgebiet, so traf ich ihn häufig in einer kleinen Felsrinne in der Grube unterhalb von Heim 1. O. Auch sie ist ein geschätzter Zufluchtsort, bietet gute Deckung, ermöglicht aber keinen Überblick über das Revier, so wie H. 1. O. Die Rinne ist ein H. 2. O. Seine Jagdgebiete sind auf der ersten und zweiten Terasse. Am häufigsten sieht man ihn auf der tiefer gelegeneren Terasse und zwar im mittleren Teil lauern und jagen. Oft liegt er viertelstundenlang, für den Beobachter nur schwer zu entdecken, zwischen den Pflanzenbüscheln (seine Färbung erweist sich dabei als eine hervorragende Tarnung). — Er benützt, um nach T 2 zu gelangen, bevorzugt 3 Wege. Kommt er vom Heim 1. O. und will zum mittleren bevorzugten Teil von T 2, so schwimmt er direkt vom Zentrum über die untere Barriere zum unteren Jagdplatz. Vom Heim 2. O. an denselben Ort schwimmt er um die

Barriere herum. Der dritte Weg führt entlang der Felsnase in der H. 1. O. liegt und führt in das Überlappungsgebiet zu Fisch 2. — Der zweite Jagdplatz wird seltener aufgesucht, der Algenbestand ist hier weniger dicht und was vielleicht auch eine Rolle spielen mag, das Wasser viel seichter. Die Grube selbst ist zur Jagd wenig bevorzugt.

Ebenso differenziert ist das Revier von Fisch 3. Sein Heim 1. O. liegt etwa 12 m von der Küste entfernt in einer Schottergrube unter einem bewachsenen Felsblock. Er jagt am häufigsten im Zytosirenrasen oberhalb der Grube. Das zweite, ebenfalls sehr bevorzugte Jagdgebiet befindet sich in unmittelbarer Küstennähe auf der ersten Terasse in einer zum Teil gut bewachsenen Schotterrinne. Dort besitzt er auch eine Höhle unter einem großen Felsblock, die sehr stark frequentiert ist und ebenfalls ein Heim erster Ordnung darstellt. Er besitzt also zwei Zentren. Der Weg vom ersten Zentrum zum zweiten ist genau festgelegt. Er führt über T 2 in eine zweite, höher gelegene Grube. Unter den Felsblöcken in ihr sucht er gern Schutz, sie stellen ein Heim 2. O. dar. Von da aus geht der Weg über eine dritte, in T 1 liegende Schottergrube in die Küstenrinne. Dieser Weg bietet die meisten Deckungsmöglichkeiten und wird immer benützt. Es ist interessant zu beobachten, wie sehr der Fisch die Umweltgegebenheiten zu nützen versteht. Ähnliche Verhältnisse, wie die hier beschriebenen, finden sich auch bei allen anderen beobachteten Tieren. Fisch 2 z. B. besitzt auch zwei Heime in seinem Revier. Das Heim erster Ordnung befindet sich tief am Grund der Schottergrube in einer Spalte der Felsnase, das Heim 2. O. etwa 2 m höher in einer Höhle desselben Felsen. Diese durchzieht fast die ganze Felsnase und hat zwei Ausgänge. Hier findet man häufig den Fisch, der, wird er erschreckt, sofort in das Heim 1. O. am Grund der Grube flüchtet. In dem Fall bietet wohl das Heim 2. O. einen besseren Überblick über das Revier, aber nicht den besten Schutz, während bei Fisch 1 das Heim 1. O. beides zugleich gewährleistet, und bei Fisch 3 ein solcher Überblick gar nicht gegeben ist, aber beide Heime 1. O. guten Schutz bieten und einen Teil des Reviers kontrollieren lassen.

Diese wenigen Einzelbeispiele zeigen, daß die Organisation der Reviere im großen und ganzen gleich ist, die Tiere im Einzelfall aber sich individuell den Gegebenheiten des Lebensraumes anpassen verstehen.

VI. Lebensablauf im Revier.

1. Revierüberwachung.

Serranus scriba hat ein Revier oder einen großen Teil davon unter ständiger Kontrolle und alles, was sich in ihm ereignet, wird beobachtet und im wahrsten Sinne des Wortes dazu „Stellung“ genommen. — Zeigt sich etwas Fremdes, Ungewohntes, so wird es, wenn beweglich, nur aus einer Entfernung von etwa 2—3 m begutachtet. Der Fisch schwimmt an, legt sich auf die Seite und krümmt sich so durch, daß der blaue Fleck dem Eindringling zugekehrt ist. Diese Intention zum Imponieren bietet ihm zusätzlich die Möglichkeit, mit einem Auge genau zu fixieren. (Das erinnert stark an die Art, wie Graugänse einen Flugfeind betrachten). Unbewegliche, neue Gegenstände wurden auch aus der Nähe genau untersucht. Z. B. beim Markieren der Standorte kamen die Tiere sofort zu den roten Steinen, umschwammen sie, stießen mit der Schnauze danach. Durch Änderungen im Revier kann man sie sofort anlocken, auch wenn man sie beim Einschwimmen selbst nicht sieht. Eine versuchsweise fallengelassene Pinnaschale wurde zuerst von einem Mönchsfischschwarm beachtet. Plötzlich schwamm der revierbesitzende *Serranus* herzu, verjagte erst die Mönchsfische und untersuchte dann aus nächster Nähe die Schale. — So sehr das Neue interessiert, so schnell gewöhnen sie sich auch daran, wenn sie sich von seiner Gefahrllosigkeit überzeugt haben. Interessant dazu ist folgende Beobachtung: An meine tägliche Anwesenheit hatten sich die Fische bereits gewöhnt. So flüchtete z. B. Fisch 2 schon nach wenigen Tagen nicht mehr, wenn ich einschwamm und ließ sich auch nicht mehr bei seinen Tätigkeiten stören, ausgenommen, ich rückte ihm zu nahe. Einmal schwamm ein Kollege mit, Fisch 2 flüchtete sofort in sein Heim 1. O. und stand dort imponierend im Höhleneingang. Sobald ich wieder allein war, kam er wieder heraus und legte sich in seinem Zystosirenggebiet auf Lauer. — Ein Mensch im Gebiet war gelernt, zwei neu und wieder beängstigend.

Sie sind, um mit Lorenz zu sprechen, ausgesprochene Neugierlerntiere. Eine biologische Erklärung liegt vielleicht in dem unübersichtlichen Milieu des Litorals, das ein dauerndes auf der Hut sein und sich den Gegebenheiten anpassen können verlangt. Lorenz (1954 und schon früher) vertritt die Ansicht, daß Tiere, die in strukturierten Räumen leben, eine größere Fähigkeit der

Raumorientiertheit und des blitzschnellen Reagierens besitzen müssen als solche in gleichförmigen Räumen. Er führt als Beispiel Litoralfische im Gegensatz zu Hochseefischen an. In der Fähigkeit der guten Raumorientiertheit und der schnellen Reaktion sieht er die Vorstufe zur Entwicklung einer höheren, „einsichtigen“ Intelligenz. *Serranus scriba*, ein typischer Litoralfisch auch in diesen Belangen, wirkt durch seine gute Raumorientiertheit, schnelle Reaktionsfähigkeit und gutes Lernvermögen, wie ein Schulbeispiel für diese Ausführungen.

2. Revierverteidigung.

Es wurde schon erwähnt, daß in erster Linie das Zentrum verteidigt wird. Doch kommt es auch in den Revieren selten zu Kämpfen, da die Fluchtbereitschaft des Eindringlings hoch ist, er meist schon beim Imponieren des Inhabers flieht und diesem nur Gelegenheit zum Verfolgen gibt.

Im allgemeinen werden nur Artgenossen bekämpft. Die das Revier mitbewohnenden oder immer wieder durchschwimmenden Litoralfische werden nicht beachtet, sogar mitunter im Heim 1. O. geduldet, so daß dieses z. B. Reviermittelpunkt für einen *Serranus scriba* sein kann, gleichzeitig aber auch für eine Meergrundel oder einen Lippfisch und auf diese Art mehrere Reviere „übereinander“ bestehen können. — Nur dreimal beobachtete ich Bezugnahme auf Angehörige einer anderen Spezies: Die schon erwähnte Vertreibung eines Mönchsfischschwarmes, ferner das Verjagen eines Lippfisches durch Rammstoß und eines anderen durch laterales Imponieren. Das Imponieren wurde von den artfremden Individuen sichtlich richtig „verstanden“.

Die Art hat ein reichhaltiges Verhaltensinventar im Kampfbereich. Verschiedener Aggressivitätsgrad wird durch verschiedene Färbung und verschiedene Bewegungen ausgedrückt.

Das Imponieren erfolgt lateral durch

1. Spreizen der Rückenflosse: Der Angreifer spreizt die ganze Rückenflosse oder nur deren stacheligen Teil; der Angegriffene nur den hinteren, weichen Teil.

2. Spreizen der Rückenflosse und gleichzeitig Seitlichlegen, so daß der Bauch dem Gegner zugekehrt ist, dabei Verharren am Ort; weitere Steigerung: Dunkelfärben (siehe Farbzeichnung), Austeilen von Schwanzschlägen gegen den Gegner.

3. Spreizen der unpaaren Flossen, die Bäuche sind einander genähert, die Flanken mit den blauen Flecken ganz nahe, Köpfe und Schwänze voneinander abgekehrt, Verharren am Ort.

4. Spreizen der unpaaren Flossen, dunkel verfärben, bei einander genäherten Rücken Nebeneinandergleiten.

Das Imponieren erfolgt frontal durch:

Androhen mit offenem Maul und Abspreizen der Kiemendeckel.

Kampfverhalten.

Alle beschriebenen Imponierhandlungen können die Einleitung zu ernstesten Kampfhandlungen bieten. Die Art des Imponierens bestimmt in den meisten Fällen schon den Kampfverlauf.

Ist das unter 1. beschriebene Imponieren nur eine Andeutung von Aggression, so führen die anderen Arten zu richtigen Auseinandersetzungen. Es sind drei Kampfformen immer wieder zu beobachten, wenn auch die Kämpfe im einzelnen nicht immer gleichartig ablaufen.

1. Lateralimponieren

(Spreizen des stacheligen Teiles der Rückenflosse) →

Lateralimponieren

(Spreizen des weichhäutigen Teiles der Rückenflosse; seitliches Vorweisen des blauen Fleckes).

←

Ebenfalls seitliches Durchkrümmen, Vorweisen des blauen Fleckes; seitliches Anschwimmen des anderen, Umschlingen durch Überschwimmen des blauen Fleckes von oben oder unten. →

noch stärkeres Durchkrümmen, Umschlingen des anderen.

←

Dasselbe (kann mehrmals wiederholt werden) →

Davonschwimmen

←

Verfolgen.

2. Frontalimponieren

(Weit offenes Maul, unpaare Flossen gespreizt) ←

Lateralimponieren (seitlich legen, weichhäutiger Teil der Rückenflosse gespreizt, dunkel verfär-

ben, Schwanzschläge gegen den
Gegner)

← Angriff durch Rammstoß

(mit weit offenem Maul gegen
das Maul oder den Kiemendeckel
des anderen)

→ Abspreizen der Kiemendeckel,
← Öffnen des Maules: Rammstoß.

Dasselbe (wird durchgeführt, bis das Imponieren und Kämpfen eines der beiden Partner zusammenbricht und er flüchtet).

3. Das Lateralimponieren, wie unter 1. und 2. vorher beschrieben, kann in ein Kreisen übergehen, wobei die Fische Kopf bei Schwanz einen engen Kreis schwimmen und einerseits mit dem Schwanz Schläge gegen den Kopf des Gegners austeilen, andererseits mit offenem Maul in der Schwanzgegend zu rammen versuchen. Diese Kampfart vor allem erinnert stark an die intraterritorialen Kämpfe der Cichliden (Baerends 1950). Überhaupt sind die Verhaltenselemente des Schriftbarsches denen der Cichliden sehr ähnlich, — ihre Kombination verschieden. Auslösend für Imponier- und Kampfhandlungen in freier Wildbahn ist vor allem der Anblick des Artgenossen im Revier; der Intensitätsgrad hängt von der Entfernung vom Heim 1. O. ab.

Im Aquarium, wo die Tiere erst verschüchtert und revierlos waren, wurde der Artgenosse nur in der Fütterungssituation als Gegner betrachtet oder bei äußeren Störreizen, die der Fisch nicht direkt beantworten konnte, z. B. bei starker Erschütterung des Tisches, auf dem das Aquarium stand. Im letzteren Fall hatte das Kämpfen starken Übersprungcharakter und erinnerte an das Verhalten von *Haplochromis desfontainesii* in Störsituationen (Kirchshofer 1953).

Flucht und Verfolgen.

Wendet sich ein Eindringling zur Flucht, so wird er in der Nähe des Zentrums sofort verfolgt; der Revierverteidiger trachtet, dabei seitliche Rammstöße anzubringen. Der Flüchtende teilt starke Schwanzschläge aus, durch die er, wie auch von den Cichliden bekannt (Baerends 1950), Wasserströme gegen den Kopf des Verfolgers schleudert.

Räumt ein Fisch im Überlappungsgebiet vor seinem Nachbar das Feld, so schwimmt er mit sehr auffälligen Schwimmbewegun-

gen fort: er krümmt den Körper stark nach links und rechts durch, so daß jedesmal der blaue Fleck leuchtend aufblitzt. Dieses Impionierschwimmen ist vom Flucht- oder Normalschwimmen grundverschieden.

3. Beuteerwerb.

Im Meer konnte ich sie nie im freien Wasser jagen sehen, wohl aber beim Fang von Kleintieren im Algenrasen beobachten. Dazu legen sie sich zwischen die Pflanzenbüschel auf die Lauer. Ihre Zeichnung macht es schwer, sie zu entdecken. Starr wird dann oft minutenlang eine bestimmte Pflanze fixiert. Plötzlich wird darauf losgefahren und die Beute sofort hinuntergewürgt. Das Jagen im Algenbestand spricht gegen die Annahme, sie seien Fischfresser. Im Aquarium aber nahmen sie vom ersten Tag an Fische und fraßen sie sofort, mit dem Kopf voran. Bot man verschiedene Fischstücke, so bevorzugten sie die Köpfe. Ein an der Außenseite des Aquariums bewegter Kleinfisch löste bei hungrigen Tieren alle Beuteerwerbshandlungen aus (Fixieren, leichtes Aufstellen der Rückenflosse, Zustoßen). Zu Boden gefallene und daher bewegungslose Stücke wurden nicht mehr genommen. Nach einiger Zeit der Gefangenhaltung wurde mitunter der Boden nach Freßbarem abgesehen, aber immer nur von sehr hungrigen Tieren.

Diese Beobachtungen weisen darauf hin, daß *Serranus scriba* sehr wohl auch Fische zu seinen Beutetieren zählt und daß er gewöhnt ist, auf lebende Beute Jagd zu machen. Ferner zeigen sie, daß er Fische am Kopf erkennt, und auch lernt, unbewegtes Futter zu fressen.

Sie stellen damit einen weiteren kleinen Beitrag zur Ernährungsbiologie dieser Art dar und bestätigen die ausführlichen Befunde Zolezzis (1939), der auf Grund von Magenuntersuchungen an 150 Tieren eine Liste der Beutetiere gibt und in Versuchen nachwies, daß *Serranus scriba* außer verschiedenen Mollusken und Crustaceen mit Vorliebe junge Sardellen frißt und auch seine eigenen Jungen nicht verschont.

4. Fortpflanzung.

Der Hermaphroditismus der Art bot schon seit dem Altertum immer wieder Anlaß für Untersuchungen, allerdings rein morphologischer und histologischer Art. In einer solchen gibt Ancona

(1949) die Fortpflanzungszeit dieser Art für die obere Adria (Rovinj, Istrien) mit Juli und noch August an.

Über das Fortpflanzungsverhalten ist nichts bekannt und es muß einer weiteren Untersuchung vorbehalten bleiben, darüber Aufschlüsse zu geben.

Zusammenfassung.

Die Arbeit stellt eine erstmalige Verhaltensuntersuchung eines Meeresfisches (*Serranus scriba* Cuv.) auf Grund von Unterwasserfreilandbeobachtungen und Aquarienuntersuchungen dar.

Sie gibt Aufschluß über die ökologischen Verhältnisse dieser Art, als deren optimaler Biotop ein felsiges, gut gegliedertes und dichtes Phytal erkannt wird. Dieses erlaubt eine dichte Besiedlung bei möglichst kleinen Einzelrevieren und bietet so der Art gute Entwicklungschancen. — Ferner werden die Revierverhältnisse beschrieben: *Serranus scriba* ist territorial. Der gesamte Biotop der Art ist in Einzelreviere aufgeteilt, die aneinander grenzen. Die Einzelindividuen leben so in einer „territorialen Sozietät“. Das Revier, dessen Größe von der Bodenstrukturierung und der Bepflanzung abhängig ist, stellt ihren individuellen Lebensraum dar. Es bietet ihnen Schutz und Nahrung. Jedes Territorium wird durch seinen Inhaber in verschiedenrangige Ruhe- und Jagdplätze unterteilt. Zentrum ist eine Felshöhle oder -spalte. Von hier aus zu den Einzelpunkten werden „feste Wege“ eingehalten.

Das Revier wird gegen andere Artgenossen verteidigt, das Verhaltensinventar im Kampfbereich ist reichhaltig.

Serranus scriba ist ein räuberischer Kleintierfresser. Über sein Fortpflanzungsverhalten ist nichts bekannt.

Literatur.

Ancona, U. D.: 1949, Osservazioni sull'organizzazione della gonade hermafrodita, di alcuni Serranidi. Nova Thalassia, Venezia, 1, 5, 1949; 1—15. — Andriashev, A. P.: 1944, Contribution to the Biology of feeding of some predatory fishes of the Black Sea. C. R. Acad. Sci. Moscou, N. S. 44; (War mir im Original nicht zugänglich.) — Baerends, G. P. and Baerends van Roon, J. M.: 1950; An Introduction to the Study of the Ethology of Cichlid Fishes. Leiden. — Bloch, M. E.: 1790, Naturgeschichte der ausländischen Fische IV. 86—87. — Boulenger, G. A.: 1895, Catalogue of the Perciform Fishes in the British Museum, sec. edit., vol. first. London. — Breder, C. M.: 1936; The reproductive habits of the North American Sunfishes (fam. Centrarchidae). Zoologica 21; 1—48. — Brunnich, M. Th.: 1768; Ichthyologia Massiliensis. 63—65. — Brehm, A.: 1914, Die Fische. Leipzig und

Wien. — Canestrini, G.: 1872, Fauna d'Italia, PESCI. Milano. 74—75. — Chevey, P.: 1931, darin Ninni, E.: Faune, Flore Mediterr., Paris, 12—14. — Cuvier, Mlle B. et Valenciennes, M.: 1828, Histoire naturelle des poissons. Paris. 215—230. — Döderlein, P.: 1889, Manuale Ittiologico del Mediterraneo IV., Palermo. 39—44. — Guichenot, A.: 1850, Histoire naturelle des Reptiles et des Poissons. Paris. 33. — Hediger, H.: 1946, Bemerkungen zum Raum-Zeitsystem der Tiere. Schweizerische Zeitschrift für Psychol. u. ihre Anwendungen, Bd. 5, H. 4, 241—269. — Derselbe: 1949: Säugetierterritorien und ihre Markierung. Bijdragen tot de Dierkunde, Vol. 28, 172—184. — Kirchshofer, R.: 1953, Aktionssystem des Maulbrüters *Haplochromis desfontainesii*. Zeitschr. f. Tierpsych., Bd. 10, H. 2 (1953). — Lacedepede, B. G.: 1801, Histoire naturelle des poissons. 10. Paris. 229—231. — Moreau, E.: 1881, Histoire naturelle des poissons de la France. Paris, 355—363. — Pelkewijk, J. J. Ter und Tinbergen, N.: 1937: Eine reizbiologische Analyse einiger Verhaltensweisen von *Gasterosteus aculeatus* L. Zeitschr. f. Tierpsych. 1, 193—204. — Peters, H.: 1948, Grundfragen der Tierpsychologie. Stuttgart. — Risso, A.: 1826, Histoire naturelle des principales Productions de l'Europe Meridionale. Paris, 373—74. — Soljan, T.: 1948, Ribe Jadrana, Zagreb, 286—87. — Tinbergen, N.: 1951: The study of Instinct. Oxford. — Zolezzi, G.: 1939, Contributo alla conoscenza dell' alimentazione dei pesci. Boll. Pesca Piscicult. Idrobiol. Roma, 15, 386—389.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Zoologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: [05](#)

Autor(en)/Author(s): Kirchshofer Rosl

Artikel/Article: [Ökologie und Revierverhältnisse beim Schriftbarsch \(Serranus scriba Cuv.\). 329-349](#)